



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2003020913 A**(43) Date of publication of application: **24.01.03**

(51) Int. Cl.

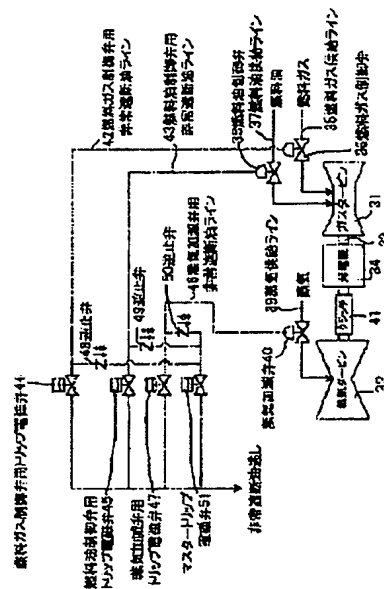
**F01K 23/14****F01D 21/00****F01D 21/16****F01K 23/10**(21) Application number: **2001207266**(22) Date of filing: **09.07.01**(71) Applicant: **MITSUBISHI HEAVY IND LTD**(72) Inventor: **TANAKA SATOSHI  
MATSUOKA SANJI**(54) **SINGLE-SHAFT COMBINED PLANT**

## (57) Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a single-shaft combined plant provided with an emergency shut-off oil system having such a constitution that a steam turbine can be independently stopped, and even when a trip valve provided to a gas turbine emergency shut-off oil line can not be opened due to failure, a gas turbine can be surely stopped.

**SOLUTION:** The emergency shut-off oil system is constituted such that only the steam turbine 40 is stopped when a trip solenoid valve 47 for a governing valve is opened; in an emergency shut-off oil line 42 for fuel gas control valve, an emergency shut-off oil line 43 for fuel oil control valve, and an emergency shut-off oil line 46 for governing valve a master trip solenoid valve 51 is connected, via check valves 48, 49, and 50, respectively, and when the master trip solenoid valve 51 is opened, both of the steam turbine 2 and the gas turbine 1 are stopped.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-20913

(P2003-20913A)

(43) 公開日 平成15年1月24日 (2003.1.24)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード*(参考)
F 0 1 K 23/14		F 0 1 K 23/14	3 G 0 7 1
F 0 1 D 21/00		F 0 1 D 21/00	J 3 G 0 8 1
			K
			M
21/16		21/16	D

審査請求 有 請求項の数 1 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-207266 (P2001-207266)

(22) 出願日 平成13年7月9日 (2001.7.9)

(71) 出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目6番1号

(72) 発明者 田中 聡史

兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号

三菱重工業株式会社高砂製作所内

(72) 発明者 松岡 三治

兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号

三菱重工業株式会社高砂製作所内

(74) 代理人 100078499

弁理士 光石 俊郎 (外2名)

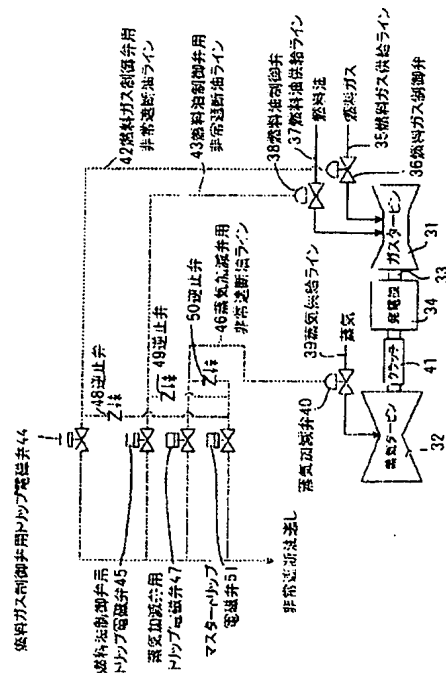
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 一軸コンバインドプラント

(57) 【要約】

【課題】 蒸気タービンのみを停止させることもでき、しかも、ガスタービン非常遮断油ラインに設けたトリップ弁が故障で開かない場合でも確実にガスタービンを停止させることができる構成の非常遮断油システムを備えた一軸コンバインドプラントを提供する。

【解決手段】 蒸気加減弁用トリップ電磁弁47を開いたときは蒸気タービン40のみが停止するようにし、且つ、燃料ガス制御弁用非常遮断油ライン42と燃料油制御弁用非常遮断油ライン43と蒸気加減弁用非常遮断油ライン46には、逆止弁48、49、50を介して、マスタートリップ電磁弁51を接続し、このマスタートリップ電磁弁51が開いたときは蒸気タービン2とガスタービン1がともに停止するように非常遮断油システムを構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ガスタービンと蒸気タービンとを1本の軸で繋ぎ、且つ、ガスタービンと蒸気タービンとの間にクラッチを介設してガスタービンと蒸気タービンの結合・切り離しを可能とした一軸コンバインドプラントにおいて、

ガスタービン非常遮断油ラインと、蒸気タービン非常遮断油ラインとを有し、

ガスタービン非常遮断油ラインに設けたトリップ弁を開いたときには、ガスタービン非常遮断油ラインを介して、非常遮断油が燃料供給ラインに設けた弁から抜けることにより、この燃料供給ラインに設けた弁のみが遮断してガスタービンへの燃料の供給を停止し、

蒸気タービン非常遮断油ラインに設けたトリップ弁を開いたときには、蒸気タービン非常遮断油ラインを介して、非常遮断油が蒸気供給ラインに設けた弁から抜けることにより、この蒸気供給ラインに設けた弁のみが遮断して蒸気タービンへの蒸気の供給を停止するように構成するとともに、

ガスタービン非常遮断油ラインと蒸気タービン非常遮断油ラインとに逆止弁を介してマスタートリップ弁を接続し、このマスタートリップ弁が開いたときには、ガスタービン非常遮断油ライン及び蒸気タービン非常遮断油ラインを介して、非常遮断油が燃料供給ラインに設けた弁及び蒸気供給ラインに設けた弁から抜けることにより、この燃料供給ラインに設けた弁と蒸気供給ラインに設けた弁がともに遮断してガスタービンへの燃料の供給と蒸気タービンへの蒸気の供給とを停止するように構成してなる非常遮断油系統を備えたことを特徴とする一軸コンバインドプラント。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はガスタービンと蒸気タービンとを1本の軸で繋いだ一軸コンバインドプラントに関し、ガスタービンと蒸気タービンとの間にクラッチを介設した場合に適用して有用なものである。

## 【0002】

【従来の技術】ガスタービンと蒸気タービンとを1本の軸で繋いだ一軸コンバインドプラントは、高効率で且つ有害物質（NOx等）の排出量が少なく、また、一日の消費電力量の変化に柔軟に対応可能なプラントである。

【0003】図3は従来の一軸コンバインドプラントの構成図である。同図に示すように、ガスタービン1と蒸気タービン2は1本の軸3で繋がれており、この軸3に発電機4も繋がれている。ガスタービン1の燃料としてはガスと油の2通りがあり、ガスタービン1への燃料ガス供給ライン5には燃料ガス用制御弁6が設けられ、ガスタービン1への燃料油供給ライン7には燃料油用制御弁8が設けられている。これらの制御弁6、8は制御油圧（作動油の圧力）を調節することにより弁開度が調節

されて、ガスタービン1への燃料ガスや燃料油の供給量を制御するものである。また、蒸気タービン2への蒸気供給ライン9には蒸気加減弁10が設けられており、この蒸気加減弁10も制御油圧（作動油の圧力）を調整することにより弁開度が調節されて、蒸気タービン2への蒸気の供給量を制御するものである。

【0004】そして、この一軸コンバインドプラントには図示のような非常遮断油系統が設けられている。即ち、ガスタービン非常遮断油ラインとして、燃料ガス制御弁6を遮断するための燃料ガス制御弁用非常遮断油ライン11と、燃料油制御弁8を遮断するための燃料油制御弁用非常遮断油ライン12とを有しており、一方の燃料ガス制御弁用非常遮断油ライン11には燃料ガス制御弁用トリップ電磁弁13が設けられ、他方の燃料油制御弁用非常遮断油ライン12には燃料油制御弁用トリップ電磁弁14が設けられている。

【0005】従って、燃料ガス制御弁用トリップ電磁弁13のみを閉じて（励磁して）燃料ガス制御弁6の非常遮断油圧力を確立することにより、燃料ガス制御弁6による燃料ガス供給量の制御を可能とし、燃料油制御弁用トリップ電磁弁14を非励磁とすれば、燃料ガスでガスタービン1を運転することができる。逆に、燃料油制御弁用トリップ電磁弁14のみを閉じて（励磁して）燃料油制御弁8の非常遮断油圧力を確立することにより、燃料油制御弁8による燃料油供給量の制御を可能とし、燃料ガス制御弁用トリップ電磁弁13を非励磁とすれば、燃料油でガスタービン1を運転することができる。

【0006】また、蒸気タービン非常遮断油ラインとして、蒸気加減弁10を遮断するための蒸気加減弁用非常遮断油ライン15が設けられており、この蒸気加減弁用非常遮断油ライン15には蒸気加減弁用トリップ電磁弁16が設けられている。蒸気タービン2へ蒸気を供給する際には、蒸気加減弁用トリップ電磁弁16を閉じて（励磁して）蒸気加減弁10の非常遮断油圧力を確立することにより、蒸気加減弁10による蒸気供給量の制御を可能とする。

【0007】また、蒸気加減弁用トリップ電磁弁16は、逆止弁17、18を介して、燃料ガス制御弁用非常遮断油ライン11と燃料油制御弁用非常遮断油ライン12にも接続されている。逆止弁17は図中に矢印で示すように燃料ガス制御弁用非常遮断油ライン11から蒸気加減弁用トリップ電磁弁16への非常遮断油の流れは許容し、その逆方向の流れは阻止する。逆止弁18は図中に矢印で示すように燃料油制御弁用非常遮断油ライン12から蒸気加減弁用トリップ電磁弁16への非常遮断油の流れは許容し、その逆方向の流れは阻止する。

【0008】この非常遮断油系統の各トリップ電磁弁13、14、16は、図示しない保護インターロック回路により下記に示す要領で作動される。

【0009】即ち、ガスタービン1を燃料ガスで運転す

る場合には、燃料ガス制御弁用トリップ電磁弁13のみを閉じる（励磁する）ことで燃料ガス制御弁6のみを作動可能とする。このとき、燃料油制御弁用トリップ電磁弁14は開いたまま（非励磁のまま）にし、誤って燃料油がガスタービン1に供給されないようにする。逆に、ガスタービン1を燃料油で運転する場合には、燃料油制御弁用トリップ電磁弁14のみを閉じる（励磁する）ことで燃料油制御弁8のみを作動可能とする。このとき、燃料ガス制御弁用トリップ電磁弁13は開いたまま（非励磁のまま）にし、誤って燃料ガスがガスタービン1に供給されないようにする。

【0010】また、従来の一軸コンバインドプラントでは、ガスタービン1と蒸気タービン2は一緒に起動するため、燃料ガス制御弁用トリップ電磁弁13又は燃料油制御弁用トリップ電磁弁14を閉じて（励磁して）ガスタービン1を起動すると同時に、蒸気加減弁用トリップ電磁弁16も閉じて（励磁して）、蒸気加減弁10も作動可能とすることにより、蒸気タービン2も起動する。

【0011】そして、ガスタービン1を停止させるときには、励磁されていた燃料ガス制御弁用トリップ電磁弁13（又は燃料油制御弁用トリップ電磁弁14）を開き、燃料ガス制御弁用非常遮断油ライン11（又は燃料油制御弁用非常遮断油ライン12）を介して燃料ガス制御弁6（又は燃料油制御弁8）から非常遮断油を抜くことにより、制御油（作動油）を逃がして燃料ガス制御弁6（又は燃料油制御弁8）を遮断し、燃料ガス（又は燃料油）の供給を停止する。また、蒸気タービン2を停止するときには、励磁されていた蒸気加減弁用トリップ電磁弁16も開き、蒸気加減弁用非常遮断油ライン15を介して蒸気加減弁10から非常遮断油を抜くことにより、制御油（作動油）を逃がして蒸気加減弁10を遮断し、蒸気の供給を停止する。

【0012】しかも、従来の一軸コンバインドプラントではガスタービン1は運転状態のままにして、蒸気タービン2のみを停止させることはないため、上記のように逆止弁17、18を介して蒸気加減弁用トリップ電磁弁16と燃料ガス制御弁用非常遮断油ライン11及び燃料油制御弁用非常遮断油ライン12とを接続することにより、蒸気加減弁用トリップ電磁弁16を開けば（非励磁にすれば）、蒸気加減弁10の非常遮断油だけでなく、燃料ガス制御弁6や燃料油制御弁8の非常遮断油も抜けて、燃料ガス制御弁6や燃料油制御弁8も遮断するようにしている。このことによって確実にガスタービン1と蒸気タービン2とを同時に停止することができ、例えばガスタービン1に事故が発生したときに故障で燃料ガス制御弁用トリップ電磁弁13又は燃料油制御弁用トリップ電磁弁14が開かなくてガスタービン1に燃料ガス又は燃料油を供給し続けることより事故を拡大させるような事態を防ぐことができる。

### 【0013】

【発明が解決しようとする課題】上記のような一軸コンバインドプラントに対して、最近、更に建設コストの低減要求が高まってきている。従来の一軸コンバインドプラントでは下記に示す事項がコストアップの要因となっている。

【0014】（1） 起動時にガスタービン1と蒸気タービン2とを同時に起動するため、巨大な起動トルクを発生させることが可能なサイリスター（起動装置）を必要とする。

（2） 起動時にガスタービン1とともに蒸気タービン2も回転するため、蒸気タービン2の羽根が風損によって熱膨張しないように蒸気タービン2に冷却蒸気を供給することが必要である。しかしながら、ガスタービン1による発電機出力が上昇するまでは、ガスタービン1の排気ガスで蒸気を作る排ガスボイラーにおいて蒸気タービン2に投入可能な蒸気が作れない。このため、排ガスボイラーで蒸気タービン2に投入可能な蒸気が作られるまでの間、蒸気タービンの冷却に十分な蒸気を蒸気タービン2に供給することができるだけ非常に容量の大きな補助ボイラーが必要となる。

【0015】そこで、現在、建設コストの低減を図るため、図4に示すようにガスタービン1（発電機4）と蒸気タービン2との間にクラッチ21を介設することにより、ガスタービン1と蒸気タービン2の結合・切り離しを可能とした一軸コンバインドプラントが提案されている。このクラッチ21を適用した一軸コンバインドプラントでは、クラッチ21によりガスタービン1と蒸気タービン2とを切り離した状態で、まず、ガスタービン1と発電機4のみを起動する。ガスタービン1が定格回転数に到達すると、発電機4を併入する。発電機併入後、ガスタービン1の排ガスにより図示しない排ガスボイラーで発生する蒸気を、蒸気タービン2に供給可能になった時点で蒸気タービン2に供給して、蒸気タービン2を起動する。そして、蒸気タービン2が定格回転数に到達後、クラッチ21を嵌合させて蒸気タービン2のトルクを発電機4に伝える。

【0016】このクラッチ21を適用した一軸コンバインドプラントによれば、まず、ガスタービン1と発電機4のみを起動するため、起動に必要なサイリスターの容量を小さくすることができる（蒸気タービン2の重量分、容量が小さくてすむ）。また、ガスタービン1と発電機4のみが運転されている期間には、蒸気タービン2は低速回転で回っており、冷却蒸気は不要となるため、補助ボイラーの容量を小さくすることもできる。

【0017】ところが、図3に示す従来の一軸コンバインドプラントにクラッチ21を適用してサイリスターや補助ガスボイラーの容量を低減しようとした場合、次のような問題点がある。

【0018】（1） クラッチ21を適用した一軸コン

バインドプラントでは、ガスタービン1のみを運転して蒸気タービン2は停止させることができるようにする必要がある。つまり、負荷遮断時や所内単独運転時など、低負荷又は無負荷で運転する場合、排ガスボイラーにおいて蒸気タービン2へ投入可能な圧力と温度を持った蒸気を発生させることができない。この場合、従来の一軸コンバインドプラントでは補助ボイラーから蒸気タービン2に冷却蒸気を供給することによって蒸気タービン2をガスタービン1とともに回転させておくことができた。しかし、クラッチ21を適用した一軸コンバインドプラントでは上記のように蒸気タービン用冷却蒸気を発生させることができるだけの十分大きな補助ボイラーを用意しない(このことによって設備コストを抑えることが可能)ため、低負荷又は無負荷で運転する場合には蒸気タービン2のみを停止せざるを得ない。ところが、図3に示す非常遮断油系統の構成では蒸気加減弁用トリップ電磁弁16を開くと、蒸気加減弁10だけでなく、燃料ガス制御弁6及び燃料油制御弁8も遮断するため、蒸気タービン2のみを停止させることはできない。

(2) また、逆止弁17、18を設けずに燃料ガス制御弁用非常遮断油ライン11及び燃料油制御弁用非常遮断油ライン12と蒸気加減弁用非常遮断油ライン15とを分離すると、ガスタービン1に事故が発生したときに故障で燃料ガス制御弁用トリップ電磁弁13又は燃料油制御弁用トリップ電磁弁14が開かない場合、ガスタービン1を止めることができずにガスタービン1を壊すことになる。

【0019】従って、本発明は上記の事情に鑑み、蒸気タービンのみを停止させることもでき、しかも、ガスタービン非常遮断油ラインに設けたトリップ弁(燃料ガス制御弁用トリップ電磁弁又は燃料油制御弁用トリップ電磁弁)が故障で開かない場合でも確実にガスタービンを停止させることができる構成の非常遮断油系統を備えた一軸コンバインドプラントを提供することを課題とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決する本発明の一軸コンバインドプラントは、ガスタービンと蒸気タービンとを1本の軸で繋ぎ、且つ、ガスタービンと蒸気タービンとの間にクラッチを介設してガスタービンと蒸気タービンの結合・切り離しを可能とした一軸コンバインドプラントにおいて、ガスタービン非常遮断油ラインと、蒸気タービン非常遮断油ラインとを有し、ガスタービン非常遮断油ラインに設けたトリップ弁を開いたときには、ガスタービン非常遮断油ラインを介して、非常遮断油が燃料供給ラインに設けた弁から抜けることにより、この燃料供給ラインに設けた弁のみが遮断してガスタービンへの燃料の供給を停止し、蒸気タービン非常遮断油ラインに設けたトリップ弁を開いたときには、蒸気タービン非常遮断油ラインを介して、非常遮断油が蒸気

供給ラインに設けた弁から抜けることにより、この蒸気供給ラインに設けた弁のみが遮断して蒸気タービンへの蒸気の供給を停止するように構成するとともに、ガスタービン非常遮断油ラインと蒸気タービン非常遮断油ラインとに逆止弁を介してマスタートリップ弁を接続し、このマスタートリップ弁が開いたときには、ガスタービン非常遮断油ライン及び蒸気タービン非常遮断油ラインを介して、非常遮断油が燃料供給ラインに設けた弁及び蒸気供給ラインに設けた弁から抜けることにより、この燃料供給ラインに設けた弁と蒸気供給ラインに設けた弁がともに遮断してガスタービンへの燃料の供給と蒸気タービンへの蒸気の供給とを停止するように構成してなる非常遮断油系統を備えたことを特徴とする。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づき詳細に説明する。

【0022】図1は本発明の実施の形態に係る一軸コンバインドプラントの構成図、図2は前記一軸コンバインドプラントに備えた非常遮断油系統の各電磁弁を作動する保護インターロック回路図である。

【0023】図1に示すように、ガスタービン31と蒸気タービン32は1本の軸33で繋がれており、この軸33に発電機34も繋がれている。ガスタービン31の燃料としてはガスと油の2通りがあり、ガスタービン31への燃料ガス供給ライン35には燃料ガス用制御弁36が設けられ、ガスタービン31への燃料油供給ライン37には燃料油用制御弁38が設けられている。これらの制御弁36、38は制御油圧(作動油の圧力)を調節することにより弁開度が調節されて、ガスタービン31への燃料ガスや燃料油の供給量を制御するものである。蒸気タービン32への蒸気供給ライン39には蒸気加減弁40が設けられており、この蒸気加減弁40も制御油圧(作動油の圧力)を調整することにより弁開度が調節されて、蒸気タービン32への蒸気の供給量を制御するものである。

【0024】また、ガスタービン31(発電機34)と蒸気タービン32との間にクラッチ41を介設することでガスタービン31と蒸気タービン32の結合・切り離しを可能としており、このことによって、図示しないサイリスターや補助ボイラーの容量を小さくしている。なお、クラッチ41としては、ヘリカルスプライン嵌合構造を用いたクラッチの他、各種のクラッチを適用することができる。

【0025】このクラッチ41を適用した一軸コンバインドプラントでは、クラッチ41によりガスタービン31と蒸気タービン32とを切り離した状態で、まず、ガスタービン31と発電機34のみを起動する。ガスタービン31が定格回転数に到達すると、発電機34を併入する。発電機併入後、ガスタービン31の排ガスにより図示しない排ガスボイラーで発生する蒸気を、蒸気ター

ビン32に供給可能になった時点で蒸気タービン32に供給して、蒸気タービン32を起動する。そして、蒸気タービン32が定格回転数に到達後、クラッチ41を嵌合させて蒸気タービン32のトルクを発電機34に伝える。

【0026】そして、このクラッチ41を適用した一軸コンバインドプラントには、図示のような非常遮断油系統が設けられている。即ち、ガスタービン非常遮断油ラインとして、燃料ガス制御弁36を遮断するための燃料ガス制御弁用非常遮断油ライン42と、燃料油制御弁38を遮断するための燃料油制御弁用非常遮断油ライン43とを有しており、一方の燃料ガス制御弁用非常遮断油ライン42には燃料ガス制御弁用トリップ電磁弁44が設けられ、他方の燃料油制御弁用非常遮断油ライン43には燃料油制御弁用トリップ電磁弁45が設けられている。

【0027】従って、燃料ガス制御弁用トリップ電磁弁44のみを閉じて（励磁して）燃料ガス制御弁36の非常遮断油圧力を確立することにより、燃料ガス制御弁36による燃料ガス供給量の制御を可能とし、燃料油制御弁用トリップ電磁弁45を非励磁とすれば、燃料ガスでガスタービン31を運転することができる。逆に、燃料油制御弁用トリップ電磁弁45のみを閉じて（励磁して）燃料油制御弁38の非常遮断油圧力を確立することにより、燃料油制御弁38による燃料油供給量の制御を可能とし、燃料ガス制御弁用トリップ電磁弁44を非励磁とすれば、燃料油でガスタービン1を運転することができる。

【0028】また、蒸気タービン非常遮断油ラインとして、蒸気加減弁40を非常遮断するための蒸気加減弁用非常遮断油ライン46が設けられており、この蒸気加減弁用非常遮断油ライン46には蒸気加減弁用トリップ電磁弁47が設けられている。蒸気タービン32へ蒸気を供給する際には、蒸気加減弁用トリップ電磁弁47を閉じて（励磁して）蒸気加減弁40の非常遮断油圧力を確立することにより、蒸気加減弁40による蒸気供給量の制御を可能とする。

【0029】ガスタービン31を停止させるときには、励磁されていた燃料ガス制御弁用トリップ電磁弁44（又は燃料油制御弁用トリップ電磁弁45）を開き、燃料ガス制御弁用非常遮断油ライン42（又は燃料油制御弁用非常遮断油ライン43）を介して燃料ガス制御弁36（又は燃料油制御弁38）から非常遮断油を抜くことにより、制御油（作動油）を逃がして燃料ガス制御弁36（又は燃料油制御弁38）を遮断し、燃料ガス（又は燃料油）の供給を停止する。また、蒸気タービン32を停止するときには、励磁されていた蒸気加減弁用トリップ電磁弁47を開き、蒸気加減弁用非常遮断油ライン46を介して蒸気加減弁40から非常遮断油を抜くことにより、制御油（作動油）を逃がして蒸気加減弁40を遮

断し、蒸気の供給を停止する。そして、従来のように蒸気加減弁用トリップ電磁弁47と燃料ガス制御弁用非常遮断油ライン42及び燃料油制御弁用非常遮断油ライン43とが逆止弁によって接続されていないため、即ち、燃料ガス制御弁用非常遮断油ライン42及び燃料油制御弁用非常遮断油ライン43と蒸気加減弁用非常遮断油ライン46とが独立しているため、蒸気加減弁用トリップ電磁弁47を開いたとき、燃料ガス制御弁36や燃料油制御弁38の非常遮断油も抜けるとはなく、蒸気タービン32のみが停止する。

【0030】しかも、本実施の形態の一軸コンバインドプラントでは、燃料ガス制御弁用非常遮断油ライン42と、燃料油制御弁用非常遮断油ライン43と、蒸気加減弁用非常遮断油ライン46には、逆止弁48、49、50を介して、マスタートリップ電磁弁51が接続されている。逆止弁48は図中に矢印で示すように燃料ガス制御弁用非常遮断油ライン42からマスタートリップ電磁弁51への非常遮断油の流れは許容し、その逆方向の流れは阻止する。逆止弁49は図中に矢印で示すように燃料油制御弁用非常遮断油ライン43からマスタートリップ電磁弁51への非常遮断油の流れは許容し、その逆方向の流れは阻止する。逆止弁50は図中に矢印で示すように蒸気加減弁用非常遮断油ライン46からマスタートリップ電磁弁51への非常遮断油の流れは許容し、その逆方向の流れは阻止する。

【0031】ここで、この非常遮断油系統の各トリップ電磁弁48、49、50を作動する保護インターロック回路の例を図2に基づいて説明する。

【0032】図2に示すように、ガスタービン燃料入り指令信号S2があり、且つ、タービン非常停止指令信号S4がないときに、燃料ガス選択信号S1があれば燃料ガス制御弁用トリップ電磁弁励磁信号S7が出力されて燃料ガス制御弁用トリップ電磁弁44が励磁し（閉じ）、燃料油選択信号S3があれば燃料油制御弁用トリップ電磁弁励磁信号S8が出力されて燃料油制御弁用トリップ電磁弁45が励磁する（閉じる）。また、タービン非常停止信号S4がないときには、マスタートリップ電磁弁励磁信号S9が出力されてマスタートリップ電磁弁51が励磁する（閉じる）。また、タービン非常停止信号S4がなく、且つ、蒸気タービン停止指令信号S5がないときに、蒸気タービン励磁指令信号S6があると、蒸気加減弁用トリップ電磁弁励磁信号S10が出力されて蒸気加減弁用トリップ電磁弁47が励磁する（閉じる）。

【0033】そして、低負荷時や無負荷時などにおいて蒸気タービン32だけを停止するために蒸気タービン停止指令信号S5があったときには、蒸気加減弁用トリップ電磁弁励磁信号S10がOFFになって蒸気加減弁用トリップ電磁弁47が非励磁となり（開き）、蒸気タービン32だけが停止する。一方、タービン非常停止指令

信号S4があったときは、燃料ガス制御弁用トリップ電磁弁励磁信号S7、燃料油制御弁用トリップ電磁弁励磁信号S8及び蒸気加減弁用トリップ電磁弁励磁信号S10がOFFになって燃料ガス制御弁用トリップ電磁弁44、燃料油制御弁用トリップ電磁弁45及び蒸気加減弁用トリップ電磁弁47が非励磁となるため（開くため）、ガスタービン31及び蒸気タービン32が停止し、しかも、マスタートリップ電磁弁励磁信号S9もOFFとなって、マスタートリップ電磁弁51も非励磁となるため（開くため）、蒸気タービン31及びガスタービン32が確実停止する。

【0034】以上のことから、本実施の形態に係る一軸コンバインドプラントによれば、一軸コンバインドプラントにクラッチを適用する際の課題を解決することができる。即ち、蒸気加減弁用トリップ電磁弁47のみを開くことにより、ガスタービン31は運転状態のままにして蒸気タービン32のみを停止することができ、しかも、ガスタービン31と蒸気タービン32をともに停止する際には、マスタートリップ電磁弁51を開くことにより、ガスタービン31と蒸気タービン32とを確実に停止することができるため、例えばガスタービン31に事故が発生したときに故障で燃料ガス制御弁用トリップ電磁弁44又は燃料油制御弁用トリップ電磁弁45が開かなくても、ガスタービン31を安全に停止することができる。その結果、クラッチ41を適用して従来よりも安いコストで一軸コンバインドプラントを製作することができるようになる。

【0035】

【発明の効果】以上、発明の実施の形態とともに具体的に説明したように、本発明の一軸コンバインドプラントは、ガスタービンと蒸気タービンとを1本の軸で繋ぎ、且つ、ガスタービンと蒸気タービンとの間にクラッチを介してガスタービンと蒸気タービンの結合・切り離しを可能とした一軸コンバインドプラントにおいて、ガスタービン非常遮断油ラインと、蒸気タービン非常遮断油ラインとを有し、ガスタービン非常遮断油ラインに設けたトリップ弁を開いたときには、ガスタービン非常遮断油ラインを介して、非常遮断油が燃料供給ラインに設けた弁から抜けることにより、この燃料供給ラインに設けた弁のみが遮断してガスタービンへの燃料の供給を停止し、蒸気タービン非常遮断油ラインに設けたトリップ弁を開いたときには、蒸気タービン非常遮断油ラインを介して、非常遮断油が蒸気供給ラインに設けた弁から抜けることにより、この蒸気供給ラインに設けた弁のみが遮断して蒸気タービンへの蒸気の供給を停止するように構成するとともに、ガスタービン非常遮断油ラインと蒸気タービン非常遮断油ラインとに逆止弁を介してマスタートリップ弁を接続し、このマスタートリップ弁が開いたときには、ガスタービン非常遮断油ライン及び蒸気タービン非常遮断油ラインを介して、非常遮断油が燃料供給

ラインに設けた弁及び蒸気供給ラインに設けた弁から抜けることにより、この燃料供給ラインに設けた弁と蒸気供給ラインに設けた弁がともに遮断してガスタービンへの燃料の供給と蒸気タービンへの蒸気の供給とを停止するように構成してなる非常遮断油系統を備えたことを特徴とする。

【0036】従って、本発明の一軸コンバインドプラントによれば、一軸コンバインドプラントにクラッチを適用する際の課題を解決することができる。即ち、蒸気タービン非常遮断油ラインに設けたトリップ弁のみを開くことにより、ガスタービンは運転状態のままにして蒸気タービンのみを停止することができ、しかも、ガスタービンと蒸気タービンとともに停止する際には、マスタートリップ弁を開くことにより、ガスタービンと蒸気タービンとを確実に停止することができるため、例えばガスタービンに事故が発生したときに故障でガスタービン非常遮断油ラインに設けたトリップ弁が開かなくても、ガスタービンを安全に停止することができる。その結果、クラッチを適用して従来よりも安いコストで一軸コンバインドプラントを製作することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る一軸コンバインドプラントの構成図である。

【図2】前記一軸コンバインドプラントに備えた非常遮断油系統の各電磁弁を作動する保護インターロック回路図である。

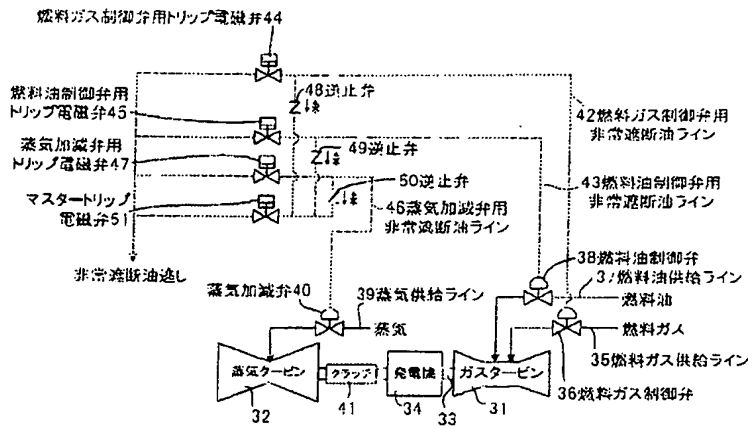
【図3】従来の一軸コンバインドプラントの構成図である。

【図4】クラッチを適用した一軸コンバインドプラントの構成図である。

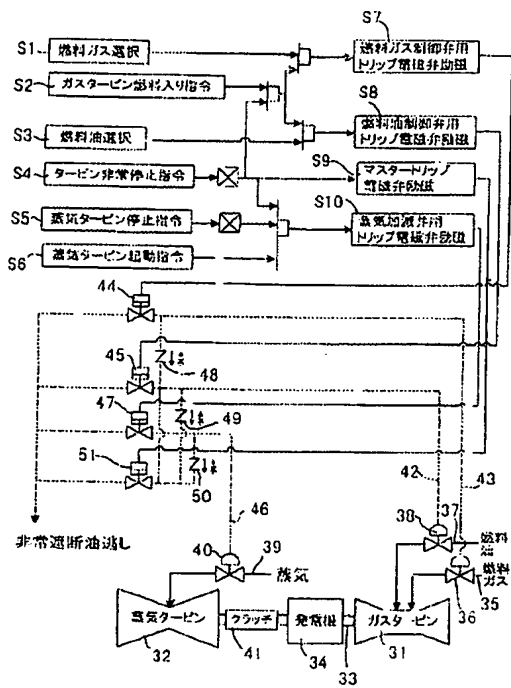
【符号の説明】

- 31 ガスタービン
- 32 蒸気タービン
- 33 軸
- 34 発電機
- 35 燃料ガス供給ライン
- 36 燃料ガス制御弁
- 37 燃料油供給ライン
- 38 燃料油制御弁
- 39 蒸気供給ライン
- 40 蒸気加減弁
- 41 クラッチ
- 42 燃料ガス制御弁用非常遮断油ライン
- 43 燃料油制御弁用非常遮断油ライン
- 44 燃料ガス制御弁用トリップ電磁弁
- 45 燃料油制御弁用トリップ電磁弁
- 46 蒸気加減弁用非常遮断油ライン
- 47 蒸気加減弁用トリップ電磁弁
- 48, 49, 50 逆止弁
- 51 マスタートリップ電磁弁

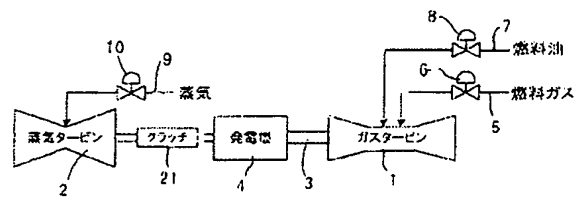
【図1】



【図2】

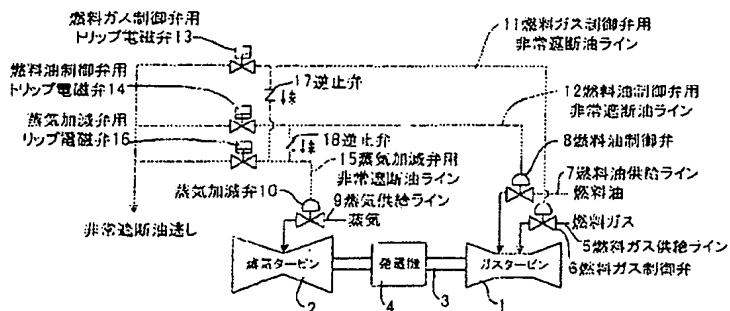


【図4】





【図3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F 0 1 K 23/10

識別記号

F I

F 0 1 K 23/10

(参考)

T  
V

Fターム(参考) 3G071 AB01 BA11 BA22 CA09 DA02

FA05 GA06 HA04 JA04

3G081 BA16 BB00 BC07 BD00 DA04

DA05 DA22

Docket # HK-780

Applic. # 10/695,365

Applicant: Blöchlern

Lerner Greenberg Sterner LLP  
Post Office Box 2480  
Hollywood, FL 33022-2480  
Tel: (954) 925-1100 Fax: (954) 925-1101